

**DELPHION**

: trail

**Top of entry****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION****My Account**

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

**Help****The Delphion Integrated View**Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: ☐ Create new Work File ☒ View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)☒ Go to: [Derwent](#)☐ [Email this to a friend](#)Title: **JP04246141A2: COPPER-BASE ALLOY FOR HEAT EXCHANGER**Derwent Title: Copper-based alloy for heat exchanger with good strength, etc.  
- including zinc and silicon, has good stress corrosion cracking resistance [\[Derwent Record\]](#)Country: **JP Japan**  
Kind: **A** (See also: [JP03230685B2](#))Inventor: **SUGAWARA AKIRA;**  
**YAMAMURA TAI;**  
**KOSAKA MICHIIHIRO;**Assignee: **DOWA MINING CO LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Published /  
Filed: **1992-09-02 / 1991-01-30**Application  
Number: **JP1991000029593**IPC Code: **C22C 9/04; F28F 21/08;**Priority  
Number: **1991-01-30 JP1991000029593**Abstract: **PURPOSE:** To provide a copper-base alloy for heat exchanger capable of meeting the recent demands in the industry for the lightening the weight of automobiles, etc., and its attendant necessity for making parts quality highly reliable.**CONSTITUTION:** The copper-base alloy, which has a composition consisting of, by weight, 15.6% Zn, 1.10% Si, and the balance Cu with inevitable impurities and also has 0.025mm crystalline grain size, shows various characteristics of 40.7kgf/mm<sup>2</sup> tensile strength, 62.8% elongation, and 14.0mm Erichsen value and can suitably be used for the material for manufacturing heat exchangers.**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&JapioINPADOC Legal Status: **None** Get Now: [Family Legal Status Report](#)Family: [Show 2 known family members](#)Other Abstract Info: **CHEMABS 118(10)085871N CAN118(10)085871N DERABS C92-343405 DERC92-343405**[View Image](#)**1 page**[Nominate this for the Gallery...](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-246141

(43) 公開日 平成4年(1992)9月2日

| (51) Int.Cl. <sup>3</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| C 2 2 C 9/04              |      | 6919-4K |     |        |
| F 2 8 F 21/08             |      | 7153-3L |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数4 (全 4 頁)

|           |                 |          |  |
|-----------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平3-29593      | (71) 出願人 | 000224798<br>同和鉱業株式会社<br>東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 |
| (22) 出願日  | 平成3年(1991)1月30日 | (72) 発明者 | 菅原 章<br>東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内        |
|           |                 | (72) 発明者 | 山村 タイ<br>東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内       |
|           |                 | (72) 発明者 | 小坂 清弘<br>東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内       |
|           |                 | (74) 代理人 | 弁理士 丸岡 政彦                                  |

(54) 【発明の名称】 熱交換器用銅基合金

(57) 【要約】

【目的】 自動車等の軽量化と、それに伴う部品材質の高信頼化という近時の業界要請に応え得る熱交換器用銅基合金の提供。

【構成】 重量%において、Zn:15.6%、Si:1.10%、残部Cuおよび不可避免的不純物からなる結晶粒度0.025mmの銅基合金は、引張強さ40.7kgf/mm<sup>2</sup>、伸び62.8%、エリクセン値14.0mmの諸特性を示し、熱交換器製造材料として好適である。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%において、Zn：7～22%、S  
1：0.2～2.5%、残部がCuおよび不可避の不純物か  
らなる熱交換器用銅基合金。

【請求項2】 結晶粒度が0.005～0.035mmである請求  
項1記載の熱交換器用銅基合金。

【請求項3】 引張強さが33kgf/mm<sup>2</sup>以上およびエリク  
セン値が11mm以上である請求項2記載の熱交換器用銅基  
合金。

【請求項4】 重量%において、Zn：7～22%、S  
1：0.2～2.5%、残部がCuおよび不可避の不純物か  
らなる銅基合金を主体とする熱交換器用コアプレート部  
材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱交換器用銅基合金に  
関し、さらに詳しくは、自動車用ラジエータあるいは各  
種工業用または家庭用熱交換器の製造材料として好適か  
つ信頼性に富む銅基合金に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、銅基合金は自動車用ラジエー  
タあるいは各種工業用または家庭用熱交換器などに用い  
られてきた。自動車用ラジエータの場合、これを構成す  
るタンク、プレート、チューブおよびフィン用材として  
主に用いられており、特にタンク、プレートおよびチュ  
ーブについては、黄銅1種または黄銅2種といった強度  
と成形加工性に優れた軟質銅基合金が用いられてい  
た。

【0003】近年、自動車業界では、自動車の軽量化お  
よび材質の高信頼化が強く望まれるようになり、自動車  
の個々の部品についての軽量化および高信頼化が図られ  
るようになった。

【0004】しかしながら、上記自動車用ラジエータに  
用いられている黄銅1種または黄銅2種といった軟質な  
黄銅材は、脱亜鉛腐食を起こしたり、応力腐食割れを起  
こしたりすることがあるため、信頼性の面で問題があっ  
た。また軽量化に対しては、必要とする成形加工性を満  
足した上で、さらに強度向上が強く求められてきた。

【0005】黄銅材を部材として用いた自動車用ラジエ  
ータに起こる脱亜鉛腐食や応力腐食割れは、次に挙げる  
事由によるものと考えられる。通常、ラジエータは空気  
により強制的に冷却するところから、空気中のSO<sub>2</sub>、  
NO およびCl<sub>2</sub>、ガスなどにより腐食が生じる。また、  
エンジンルーム内への融雪材(NaCl等)の迫入  
や水分の迫入により、腐食しやすい環境がつけられてい  
る。さらに、ラジエータ内部には冷却媒体が循環してお  
り、長期間にわたって使用していると、腐食生成物や汚  
れが発生し、これらの発生および蓄積によって生じる通  
気差電池や、循環している液体による衝撃腐食などによ  
って脱亜鉛腐食、粒界腐食または孔食等が内側から生じ

2

ることなどからラジエータの寿命を低下させていた。

【0006】さらに、ラジエータ各部は、成形加工によ  
る残留応力や、組立時におけるかしめ等の応力が、腐食  
環境とあいまって応力腐食割れを生じることなどから、  
抜漏れ等の重大な欠陥を引き起こすことがあった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述従来の  
技術の問題点を解決し、耐応力腐食割れ性などの耐食性  
に優れ、かつ、強度、成形加工性および半田付け性に優  
れた熱交換器用銅基合金を提供することを目的としてい  
る。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題  
を解決するため鋭意研究したところ、従来の黄銅材に含  
まれるZn成分を規制すると共に、さらにS1を適量添  
加することによって黄銅の耐食性、特に耐応力腐食割れ  
性を大幅に改善し、強度、成形加工性を向上させ得るこ  
とを見出し、本発明を達成することができた。

【0009】すなわち、本発明は、重量%において、Z  
n：7～22%、S1：0.2～2.5%、残部がCuおよび  
不可避の不純物からなる熱交換器用銅基合金に関するも  
のである。この銅基合金は、結晶粒度が0.005～0.035mm  
の合金として得ることが可能であり、この条件が満た  
されるときは熱交換器用銅基合金としてさらに好ましい  
ものとなる。また、引張強さが33kgf/mm<sup>2</sup>以上の合金と  
して得ることが可能である。さらにまた、エリクセン値  
が11mm以上の合金として得ることが可能である。これら  
の条件がすべて満たされるとき、熱交換器用合金として  
最適のものとなるが、合金の使用目的によっては必ずし  
もすべての条件が満たされる必要はないので、目的に応  
じ、経済性を考慮して製造条件を選ぶ。本発明はさら  
に、上記銅基合金を主体とする熱交換器用コアプレート  
部材を提供する。

## 【0010】

【作用】本発明の合金成分の限定理由および作用を以下  
に説明する。

【0011】Znは、強度、成形加工性、および半田付  
け部の耐熱密着性を向上させる効果を有しており、これ  
らの効果は重量%において、Zn含有量が7%未満では  
充分でなく、22%を超えるとS1存在下であっても脱亜  
鉛腐食や応力腐食割れを起こしやすくなる。そのため、  
本発明におけるZnの含有量は7～22重量%（好ましく  
は13～17重量%）の範囲とした。

【0012】S1は、Znと同様に強度および成形加工  
性を向上させ、かつ、耐脱亜鉛腐食および耐応力腐食割  
れ性を向上させる効果を有しており、これらの効果は重  
量%において、S1含有量が0.2%未満では充分でな  
く、2.5%を超えると熱間および冷間加工性の低下が著  
しくなり、さらに半田付け性が劣化してしまう。そのた  
め、本発明におけるS1の含有量は0.2～2.5重量%

3

(好ましくは0.3~1.2重量%)の範囲とした。なお、Zn含有量が増すと強度、成形加工性が向上し、価格的にも有利となるが、脱亜鉛腐食や応力腐食割れを抑制するために添加するS量を増やす必要がある。

【0013】また、Zn含有量が低下すると、脱亜鉛腐食や応力腐食割れの感受性が低下するが、強度不足になるのでS量を多くしなければならない。従って、S含有量はZn含有量と密接な関係がある。ここでS含有量を増やすことは、鋳造時の湯流れ性の低下、熱間および冷間加工時の変形抵抗の増大または変形能の低下、あるいは熱処理時の被膜形成等、製造上不利となる。従って、S添加量が最も少なくても特性を満足するZnの最適量が求められる。Znの最適量は13~17%、S添加量は0.3~1.2%の範囲である。従って、好ましいZn含有量は13~17%、このときのS含有量は0.3~1.2%の範囲である。

【0014】結晶粒度は、細かい方が強度および耐応力腐食割れ性が向上するが、成形加工性が低下する。従って、0.005mm以上が望ましく、0.035mmを超えると強度および耐応力腐食割れ性が低下してくる。また、成形加工後の肌荒れが起こりやすくなる。従って、結晶粒度は0.005~0.035mmの範囲とする。

【0015】また、ラジエータのタンク、プレート、フィンの薄肉化に対応するために、引張強さ39kgf/mm<sup>2</sup>以上、エリクセン値11mm以上が必要である。さらに近時の軽量化の要求に対して引張強さ37kgf/mm<sup>2</sup>以上、エリクセン値13mm以上が好ましい。強度と成形加工性が共に良くなるようにしないと、ラジエータの軽量化の達成は難しくなる。さらに、前述した耐食性の向上により、薄肉化を可能とする。

【0016】以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明する。しかし本発明の範囲は、以下の実施例により制限されるものではない。

【0017】

4

【実施例】表1にその化学成分値(重量%)を示す銅基合金試料1~12を高周波誘導溶解炉を用いて溶製し、40mm×40mm×140mmの鋳塊に鋳造した。この場合、溶解鋳造雰囲気完全に不活性ガスでシールドして行った。

【0018】次いで各鋳塊を40mm×40mm×15mmの大きさに切断し、この鋳片を810℃で熱間圧延し、厚さ5mmの熱延板を得た。これを面削した後、1.5mmまで冷延し、500~650℃の温度で焼鈍した。これを酸洗した後、厚さ0.4mmまで冷延し、400~600℃の温度で結晶粒度が0.025mmになるように焼鈍した。但し、供試料中8のみは650℃で焼鈍し、結晶粒度を0.060mmとした(結晶粒度はJIS H 0501を参考にして求めた)。

【0019】得られた板材を酸洗後、バフ研磨して表面粗さをR<sub>max</sub> 0.0015mmに調整した。これを試験材として用い、引張強さ、伸び、エリクセン値および耐応力腐食割れ性を調べ、その結果を同表に併記した。

【0020】引張強さ、伸びおよびエリクセン値の測定は、それぞれJIS Z 2244、JIS Z 2241、およびJIS Z 2247(A法)に従って行った。耐応力腐食割れ性については、市販のアンモニア水(25~28%)を純水で薄め、約13%とした液をデシケータ底部に入れ、次いで中央部の応力が9kgf/mm<sup>2</sup>になるようにアーチ状に曲げた試験片をその保持具と共にデシケータ内に置き、常温下で保持した。

【0021】各所定時間経過毎に、これらの試験片をデシケータ内より取り出し、実体顕微鏡で試験片表面を40倍に拡大して観察し、割れ発生時間を測定した。

【0022】また、引張試験片を1000分間アンモニア雰囲気暴露した後、引張試験を行い、引張強さと伸びを測定することによって粒界腐食の度合いを評価し、これらの結果を同表に併記した。

【0023】

【表1】

| 合金<br>No. | 銅基合金の化学<br>成分値 (wt%) |      | 引張強さ<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 伸び<br>(%) | エリク<br>セン値<br>(mm) | 割れ発<br>生時間<br>(hr) | アンモニア<br>暴露後の<br>引張強さ<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | アンモニア<br>暴露後の<br>伸び<br>(%) | 備 考            |
|-----------|----------------------|------|--------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|---|----------------------------|----------------|
|           | Zn                   | Si   |                                |           |                    |                    |   |                            |                |
| 1         | 15.6                 | 1.10 | 40.7                           | 82.8      | 14.0               | 50以上               | 40.8  | 80.7                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 2         | 11.4                 | 0.96 | 38.8                           | 59.6      | 13.8               | 50以上               | 38.5  | 57.8                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 3         | 21.0                 | 1.08 | 48.8                           | 81.8      | 14.0               | 50以上               | 40.6  | 58.6                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 4         | 18.7                 | 0.49 | 38.2                           | 58.8      | 13.5               | 50以上               | 38.0  | 58.0                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 5         | 18.2                 | 0.71 | 40.1                           | 60.2      | 14.0               | 50以上               | 39.3  | 58.3                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 6         | 15.2                 | 0.18 | 33.0                           | 52.5      | 13.3               | 16                 | 25.3  | 40.5                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 7         | 15.8                 | 2.88 | —                              | —         | —                  | —                  | —   | —                          | 冷間圧延時に<br>割れ発生 |
| 8         | 14.7                 | 0.88 | 33.6                           | 50.8      | 12.2               | 88                 | 30.1  | 47.7                       | 結晶粒度0.060mm    |
| 9         | 4.6                  | 0.22 | 26.2                           | 40.6      | 12.8               | 50以上               | 25.8  | 40.4                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 10        | 24.8                 | 1.01 | 45.9                           | 58.7      | 13.6               | 24                 | 40.3  | 50.8                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 11        | 15.2                 | —    | 31.1                           | 48.1      | 13.2               | 10                 | 26.5  | 38.9                       | 結晶粒度0.025mm    |
| 12        | 26.1                 | —    | 33.8                           | 58.6      | 14.2               | 2以下                | 25.1  | 20.1                       | 結晶粒度0.025mm    |

同表の結果より、以下のことが判明した。本発明の好ましい態様であるNo.1～No.5の合金は、引張強さ、伸びおよびエリクセン値に優れ、かつ耐応力腐食割れ性も良好であり、従って熱交換器用銅基合金として非常に優れた合金であることが分る。

【0024】これに対し、Siが本発明で規定する量より少ない比較合金No.6は、強度および伸びが低く、かつ耐応力腐食割れ性に劣り、逆にSiが規定量より多い比較合金No.7は、冷間圧延の途中で割れが発生し製造することができなかった。また、Zn量の少ない比較合金No.9は、強度、伸びおよびエリクセン値が低く、逆にZnが規定量より多い比較合金No.10は、耐応力腐食割れ性に劣っている。

【0025】Siを含まない従来の黄銅材である比較合金No.11およびNo.12は、強度の面でも耐応力腐食割れ性の面でも劣っていることが分る。

【0026】本発明で規定する範囲のZn量およびSi量のものであっても、結晶粒度が大きすぎる合金No.8の場合は、強度、加工性および耐応力腐食割れ性が他の比較合金よりは優れているものの、熱交換器用銅基合金としては不十分である。

【0027】

【発明の効果】上述のように本発明に係る銅基合金は、熱交換器用として強度、成形加工性および耐応力腐食割れ性に優れた特性を有し、近時各分野で所望される熱交換器の軽量化、高信頼化に対応できるものである。